

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EMK 350 - Elektronik, Peralatan dan Kawalan Proses

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN (8) soalan dan LAPAN (8) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan: sekurang-kurangnya DUA (2) soalan dari Bahagian A dan DUA (2) soalan dari Bahagian B.

Semua soalan mestilah dijawab dalam bahasa Malaysia.

..2/-

**BAHAGIAN A - ELEKTRONIK**

1. [a] Dengan bantuan lengkok ciri keluaran suatu transistor dwipolar, perihalkan kendaliannya sebagai penguat (amplifier).

(30 markah)

- [b] Bandingkan ciri-ciri tiap-tiap jenis gandingan (coupling) berikut dengan menggunakan lengkok sambutan frekuensi:-

- [i] gandingan arus ulang-alik
- [ii] gandingan arus terus

(30 markah)

- [c] Lakarkan satu litar penguat cas (charge amplifier) ringkas dan terangkan fungsinya sebagai litar penyesuaian bagi pemindaharuh piezo-elektrik.

(40 markah)

2. [a] [i] Nyatakan ciri-ciri ideal utama sesuatu penguat kendalian (operational amplifier).

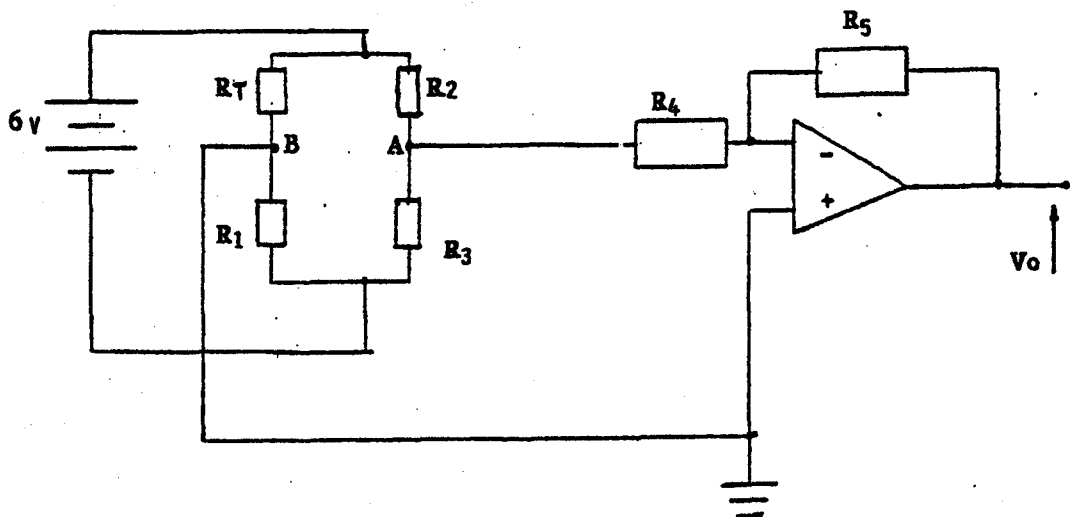
- [ii] Perihalkan kelebihan ciri-ciri utama tersebut terhadap prestasi penguat kendalian.

(40 markah)

- [b] [i]  $R_T$  di Rajah S2[b] merupakan satu termistor. Kirakan voltan keluaran  $V_O$ .

- [ii] Perihalkan kesan terhadap  $V_O$  sekiranya suhu  $R_T$  meningkat.

(60 markah)



$$R_T = 11\text{K}\Omega, R_1 = 22\text{K}\Omega$$

$$R_2 = R_3 = 100\text{K}\Omega$$

$$R_4 = 10\text{K}\Omega, R_5 = 30\text{K}\Omega$$

Rajah S2[b]

3. [a] Terangkan kelebihan sesuatu peralatan elektronik dibandingkan dengan jenis elektrik.

(20 markah)

- [b] Nyatakan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan semasa memilih alat paparan (display) dan alat rakaman (recorder) bagi suatu sistem kawalan).

(20 markah)

- [c] [i] Bandingkan ciri-ciri alat paparan skala kecil analog dan digit.

- [ii] Bandingkan ciri-ciri alat rakaman analog dan digit.

(60 markah)

4. [a] Dengan bantuan rajah gelombang bandingkan ciri-ciri utama pemodulatan amplitud dan pemodulatan frekuensi.

(20 markah)

- [b] Perihalkan penggunaan turas-turas berikut untuk membuang hingar dalam sesuatu sistem kawalan

- [i] Turas Laluan Tinggi  
[ii] Turas Laluan Jalur

(20 markah)

- [c] [i] Perubahan yang berlaku dalam tiga pemindaharuh hendak diawasi dari jarak jauh.

Lakarkan rajah blok sesuatu sistem perolehan data yang boleh digunakan.

- [ii] Perihalkan fungsi tiap-tiap blok yang digunakan.

(60 markah)

#### BAHAGIAN B - PERALATAN DAN KAWALAN PROSES

5. [a] Suatu orifis dipasang di dalam paip mendatar yang membawa gas berketumpatan  $1.15 \text{ kg/m}^3$ , bagi kegunaan pengukuran aliran. Turus tekanan perbezaan  $h$  yang ditunjukkan oleh manometer tiub U yang mengandungi cecair graviti tentu  $0.8$  adalah  $10 \text{ sm}$ . Jika pekali luahan,  $C_d$ , adalah  $0.8$  dan garispusat kerongkongan orifis adalah  $5 \text{ sm}$ , tentukan kadar alir  $Q$  bagi gas melalui meter aliran orifis. Anggap garispusat paip sebagai  $15 \text{ sm}$ .

(30 markah)

- [b] Terangkan pembinaan dan cara kerja meter tork tolok terikan. Apakah peranan gelang gelinciran (slip rings) di dalam meter tork jenis ini jika aci sedang berputar?

(40 markah)

..5/-

- [c] Set bongkah tolok (tolok gelincir) yang mempunyai blok-blok berikut digunakan bagi membina panjang yang diketahui sebagai 49.061 mm.

<u>Saiz (mm)</u>	<u>Pertambahan</u>	<u>Bil. Keping</u>
1.005	-	1
2.000	-	2 @
2.001-2.009	0.001	9
2.01 - 2.49	0.01	49
0.5 - 9.5	0.5	19
10 - 100	10.0	10

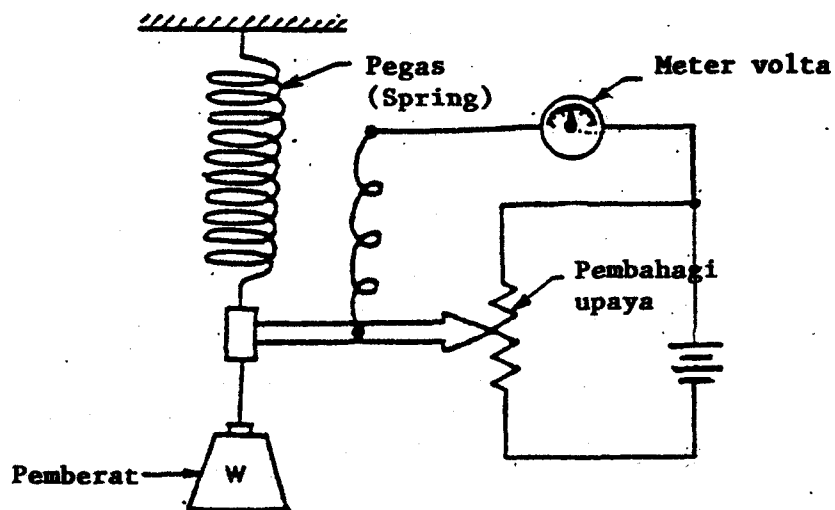
(@ Blok Pelindung)

Pilih satu set 6 blok (termasuk 2 blok pelindung) bagi memberi panjang yang dikehendaki.

(30 markah)

6. [a] Terangkan apakah peranan pemindaharuh (transducer) di dalam sistem pengukuran umum. Apakah perbezaan di antara pemindaharuh utama dan sekunder. Kenalpastikan pemindaharuh sekunder di dalam sistem yang ditunjukkan pada Rajah S6[a].

(30 markah)



Rajah S6[a]

- [b] Suatu tolok terikan mempunyai rintangan  $120 \Omega$  dan faktor tolok 2 dipasang pada sebatang keluli segiempat tepat ( $E = 200 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$ ) 3 sm lebar dan 1 sm tinggi serta dikenakan daya tegangan 30 kN. Rekabentuk "2 arm Wheatstone bridge" yang sesuai dengan pampasan suhu menggunakan tolok semu (dummy gauge) dari jenis yang sama. Kirakan perubahan rintangan di dalam tolok aktif dan keluaran "bridge" untuk voltan "bridge" bernilai 9V.

(40 markah)

- [c] Terangkan pembinaan dan carakerja Penguji Berat Muatan (Dead Weight Tester). Tunjukkan bagaimana ia boleh diguna untuk penentukuran statik tolok tekanan.

(30 markah)

7. [a] Hablur kuarza mempunyai kepekaan cas bernilai  $2 \times 10^{-12} \text{ C/N}$ . Tentukan pemalar kepekaan voltan di dalam V/m untuk hablur tersebut jika pemalar dielektriknya,  $\epsilon$  adalah 4.5, Modulus Young  $E$  adalah  $9 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$  dan kemuatan (capacitance)  $C$  bagi hablur di dalam Farad diberi oleh persamaan

$$C = \frac{\epsilon A}{1.131 \times 10^{11} t}$$

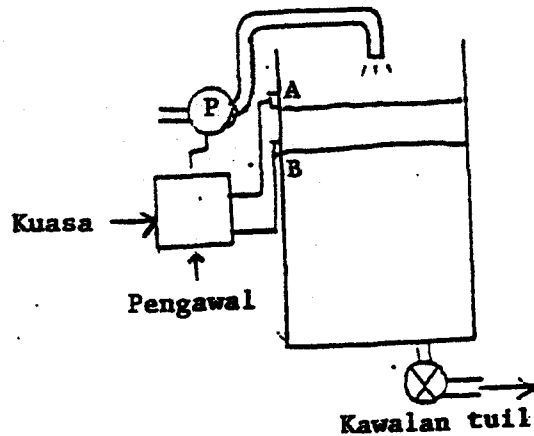
dimana  $A$  adalah luas di dalam  $\text{m}^2$ ,  $t$  adalah ketebalan di dalam  $\text{m}$  dan  $\epsilon$  adalah pemalar dielektrik.

(20 markah)

- [b] Di dalam sistem kawalan aras di Rajah S7[b] ketinggian diantara pengesan A dan B adalah 100 mm. Garispusat dalam tangki adalah 1 meter dan kadar penghantaran pam adalah 10 l/s. Kirakan jangkamasa berkala bagi pensuisan apabila kadar keluaran adalah malar pada 4 l/s saat. Abaikan susulan masa aliran air selepas pensuisan tertutup atau terputus.

(40 markah)

..7/-



Rajah S7[b]

[c] Takrifkan istilah-istilah berikut:

- [i] ketepatan (accuracy)
- [ii] kepekaan (sensitivity)
- [iii] kebolehulangan (repeatability)
- [iv] penghuraian (resolution)

(40 markah)

8. [a] Takrifkan istilah-istilah berikut sebagaimana ianya berhubung kepada sistem kawalan.

- [i] Isyarat permintaan (demand signal)
- [ii] Kawalan "on-off"
- [iii] Tuil apungan (floating lever)
- [iv] Muncung-pengepak (Flapper-nozzle)

(20 markah)

[b] Terangkan pembinaan dan carakerja pengatur tekanan pneumatik. Bagaimana pengesetan tekanan bagi pengatur dilaraskan?

(40 markah)

[c] Pengganding suhu (thermocouple) konstantan-kuprum didapati mempunyai penentukuran lurus diantara  $0^{\circ}\text{C}$  kepada  $400^{\circ}\text{C}$  dengan daya gerak elektrik (emf) pada suhu maksimum (suhu simpang rujukan  $0^{\circ}\text{C}$ ) bersamaan dengan 20.68 mV.

..8/-

Tentukan:

- [i] pembetulan yang mesti dibuat kepada daya gerak elektrik yang dinyatakan jika suhu simpang sejuk adalah  $25^{\circ}\text{C}$ .
- [ii] Suhu simpang panas (hot junction) jika nilai emf dinyatakan sebagai 8.92 mV di dalam litar pengganding suhu.

(40 markah)

ooo0ooo